

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-259121  
(43)Date of publication of application : 19.11.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

(21)Application number : 02-057783

(71)Applicant : STANLEY ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.1990

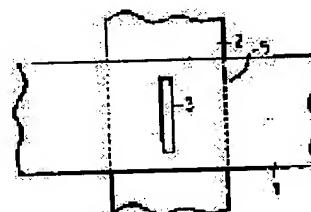
(72)Inventor : JIYAN FUREDERITSUKU  
KUREERU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

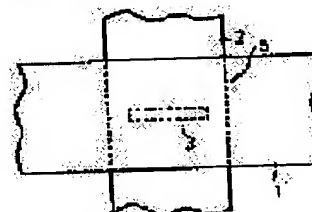
(57)Abstract:

PURPOSE: To improve display quality by forming a slender aperture in the crossed part of a pair of electrodes between two pairs of electrodes which are crossed with each other and in a direction along the edge of the other pair of electrodes.

CONSTITUTION: The slender aperture 3 is formed in the crossed part 5 of a pair of electrodes 1 between two pairs of electrodes 1 and 2 which are crossed with each other and in the direction along the edge of the other pair of electrodes 2. The line of electric force is inclined to the right from a vertical direction on the right side of the crossed part 5 of the electrodes and to the left on the left side thereof, then the crossed part 5 is divided into two nearly homogeneous areas by the aperture 3. Such division is fixed to be nearly constant according to the position of the aperture 3. Thus, the homogeneous division of good quality is accomplished.



(A) 構造 1



(B) 構造 2



(C) 電界分布

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-259121

⑥ Int. Cl.<sup>9</sup>  
G 02 F 1/1343識別記号  
庁内整理番号  
9018--2K

⑬ 公開 平成3年(1991)11月19日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 平2-57783

⑰ 出 願 平2(1990)3月8日

⑱ 発 明 者 ジャン フレデリック 神奈川県横浜市緑区荏田西1-3-1  
クレール

⑲ 出 願 人 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 敬四郎

## 明 示 書

## 1. 発明の名称

液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

## (1). 対向配置された1対の基板と、

前記1対の基板上に設けられ、互いに交差する2組の電極と、

前記2組の電極のうちの一方の組の電極において、他方の組の電極との交差部分内で他方の組の電極のエッジに沿う方向に形成された細長い開口とを有するドットマトリックス型液晶表示装置、

## (2). 前記一方の組の電極が他方の組の電極よりも広い幅を有し、コモン電極として機能する請求項1記載のドットマトリックス液晶表示装置、

## (3). 前記細長い開口の幅が対向する2組の電極間の距離の約2倍以上である請求項1ないし2記載のドットマトリックス液晶表示装置、

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は液晶表示装置に関し、特に表示面上に任意の形状を表示するのに適したドットマトリックス型液晶表示装置に関する。

以下、主としてCSH(color super homeotropic)液晶表示装置(LCD)を例として説明するが、本発明はCSH液晶に限定されるものではない。たとえばホモジニアス液晶表示装置にも適用できる。

## 〔従来の技術〕

CSH LCDにおいては、ホメオトロピックないしはほぼホメオトロピックに配列したネマチック液晶分子の複屈折性を電気的に制御して表示を行っている。

第2図を参照して、従来の技術によるブレチルトなしのCSH液晶表示装置を説明する。

第2図(A)に示すように、液晶分子11は細長い形状を有し、長軸方向に高い光学定数(屈折

率)を有する。また、長軸と直交する方向に電氣的ダイポールを有している。電極間に一定以上の電界を印加しないオフ状態では、液晶分子は左側に示すように、長軸が基板表面に垂直なホメオトロピック配列をとる。基板に垂直な電界Eを印加すると、右側に示すように液晶分子のダイポールが電界方向に従う方向の力が発生し、液晶分子1は傾く。この傾きの角をチルト角と称し、たとえば10度位である。

第2図(B)は、液晶表示装置の電極交差部分を示す。1対のガラス基板11、12が対向配置されており、その内側表面上にはセグメント電極1a、1bおよびセグメント電極2が形成されている。コモン電極1a、1bはドットマトリックスの行を画定するものであり、セグメント電極2はドットマトリックスの列を画定するものである。ガラス基板11、12の外側には、直交する偏光子13、14が配置されている。セグメント電極1a、1bとコモン電極2との間に電圧を印加すると、電極間に電界が形成される。電極の端部に

おいては、エッジによるフリッジ効果が生じる。すなわち、たとえばセグメント電極1a、1bの端部から発生する電気力線は、図中破線で示すように、セグメント電極2に向かって膨らみ垂直な成分のみでなく横方向ないし水平成分を有する。液晶分子は電界分布に従って、その傾きを変化させる。

このような液晶分子の配列を、第2図(C)により詳細に示す。

第2図(C)は、電極交差部5において、液晶分子がどのように配列されるかを模式的に示している。電極交差部5は、図中縦方向の対向辺6a、6bと水平方向の対向辺7a、7bとによって画定されている。対向辺6a、6bにおいては、コモン電極2が水平方向に長く延在するので、セグメント電極1a、1bの端部から発生する電気力線は矢印に示すように外側に広がる。電極交差部5の水平方向の対向辺7a、7bにおいては、セグメント電極1a、1bが縦方向に長く延在するので、セグメント電極から発する電気力線は、外

側から内側に向うように分布する。なお、直交する偏光子の偏光軸1、P2は図中右側に示すように行と列に対して45度傾いた方向に配置される。液晶分子は法線方向からチルトすると偏光を回転させる機能を有するが、偏光軸P1、P2の方向に傾いた液晶分子にはこの機能がない。そのため直交偏光子によって光は遮断されてしまう。

このため第2図(D)に示すように各セルに交差する黒線が表われる。すなわち、第2図(D)に示すように、電極交差部5が4つの領域D1、D3、D4に分れる。この4つの領域の交点Xにおいては、液晶分子は、第2図(B)に示すように基板11、12に垂直に保たれる。黒線8上では液晶分子は偏光軸P1、P2の方向に傾いている。4つの領域D1、D2、D3、D4では液晶分子は第2図(D)に示すようにほぼ左、右、上、下に傾く。

ところが、上記のような液晶表示装置において、交差する黒線によって分離される4つの領域D1、D2、D3、D4の各形状および面積は諸条件の

つり合いによって変化し、一定ではなくかつセル毎に異なるものになってしまう。

このような表示上の変化する交差黒線を解決するために液晶分子に予め一定方向のプレチルト角を与えることができる。たとえば、第2図(D)を参照して説明すると、電極交差部の液晶分子に対して、領域D3に相当する方向の1度未満のプレチルト角を与えると、電界を印加した時にはほとんどの液晶分子が同一方向に傾き、電極交差部の大部分を領域D3が占めるようになる。すなわち、表示上他の3つの領域D1、D2、D4は、極めて狭い領域となり、表示の質は大巾に改善される。ところが、このようにプレチルトを与えて、液晶分子の配向方向を制御すると、別の問題が生じる。

すなわち、電極交差部5の大部分を領域D3とした時、領域D3内の液晶分子の長軸方向に合致する方向から液晶表示装置を観察すると、旋光作用がなくなり、全面が黒く見えてしまう。このブラックホールの観察角度は、液晶表示装置の面法

織から、たとえば10度程度の所に表れる。このブラックホール現象が面法線のごく近傍に表れることは、表示装置の性能として大きな問題となる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

以上説明したように、従来の技術によれば、表示領域の交差する黒線の形状および位置が不定に変化して表示上問題となるか、面法線の近傍にきわめて表示品質の悪い方向を有するという問題があった。

本発明の目的は、電極交差部の大部分においてほぼ均質の品質のよい表示を行うことのできる液晶表示装置を提供することである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明のドットマトリックス型液晶表示装置は、対向配置された1対の基板と、前記1対の基板上に設けられ、互いに交差する2組のみの電極と、前記2組の電極のうちの一方の組の電極において、他方の組の電極との交差部分内で他方の組の電極

1図では1つの電極交差部5を示している。

第1図(A)は、電極の第1の構成を示す。図中水平に配置された一方の組の電極1と垂直に配置された他方の組の電極2とが直交して配置されている。なお、図中においてはそれぞれ1本の電極を示すが、実際のドットマトリックス型液晶表示装置においては、それぞれ多数本の電極が配置される。交差する電極のうち一方の組の電極1には、他方の組の電極2の端部(図中縦方向に延びるエッジ)とほぼ平行に開口3が形成されている。すなわち、電極交差部5内に開口3が形成され、電極交差部5を大きく2つの領域に分割している。

第1図(B)は、電極の第2の構成を示す。本構成においては、一方の組の電極1に開口を設ける代りに、他方の組の電極2に一方の組の電極1のエッジとほぼ平行に配置された開口3を形成している。電極交差部5は、開口3により上下の2つの領域に分割される。

このように、電極交差部5に開口3を形成することにより、電極交差部における電界分布は、第

のエッジに沿う方向に形成された細長い開口とを有する。

#### 〔作用〕

2組の交差する電極のうちの一方の組の電極に他方の組の電極のエッジに沿う方向に細長い開口を設けることにより、電極交差部のエッジに起因する電界の横方向成分を積極的に利用することができる。

ブレチルト角を利用しない表示装置においては、表示領域の形状と面積とが不定であったが、開口を設けることにより、電極交差部をほぼ2つの主領域に分割し、その主領域において電界を一定の方向に傾け、均質な表示を可能にする。

#### 〔実施例〕

先ず、第1図に本発明の基本概念を示す。ドットマトリックス型液晶表示装置においては、1対の対向基板の上にそれぞれ平行電極が形成され、各組の電極は交差するように配置されている。第

1図(C)に示すようになる。

第1図(C)においては、下側に他方の組の電極2が紙面垂直方向に走り、上側に一方の組の電極1が水平方向に延在する。一方の組の電極1には開口3が設けられている。他方の組の電極2の中央から一方の組の電極1に向う電気力線は、開口3においては妨がりながら開口3のエッジに向うことになる。他方の組の電極2の端部においては、水平方向に延在する一方の組の電極1の存在のため、電気力線は外側に傾いている。このため、電極交差部の右側においては、電気力線が垂直方向から右に傾き、左側においては左側に傾くことになる。すなわち、電極交差部5が開口3によって2つのほぼ均質な領域に分割される。この分割は開口3の位置によってほぼ一定に定まるので、液晶表示装置全体で均質な表示が得られる。また、電界を印加した状態で液晶表示装置を傾けて観察した時にも、図中右側に示す矢印の方向から液晶表示装置を観察した時、電極交差部の半分が黒く見えたとしても、残り半分は正常な表示を維持す

るので、プレチルトを利用した従来の液晶表示装置のように液晶表示面全体が黒くなってしまうことが防止できる。

第3図は、本発明のより具体的な実施例による液晶表示装置を示す。

第3図(A)は、C S H液晶表示装置の構成を示す斜視図である。1対のガラス基板11、12が対向して配置され、液晶を収容する空間を画定する。下側のガラス基板11上には、コモン電極16が複数本平行に配置されている。コモン電極16には、コモン電極の延在する方向とほぼ直角に細長い開口18が形成されている。上側のガラス基板12の表面には、コモン電極12と直交する方向により細いセグメント電極17が複数本平行に配列されている。なお、1対のガラス基板11、12の外側には、直交偏光子13、14が配置される。

第3図(B)は、電極交差部の構成例を示す。コモン電極16には、その長さ方向と直交する方向に細長い開口18が各セグメント電極17に対

方向に延在し、コモン電極11が紙面水平方向に延在する。開口18の存在によって、セグメント電極17の中央部から発する電気力線は、垂直には存在できないため、開口18の端部に向う。液晶層が約 $5\mu\text{m}$ 、開口18の幅が約 $10\mu\text{m}$ の場合には、開口18の端部に向う電気力線は、電極の面法線に対して約 $45^\circ$ 傾くことになる。この傾きの方向は、セグメント電極17の端部におけるフリンジ電界と同じ方向である。このため、開口18を境にして、右側部分は1つの方向に一律に傾く電界を有し、左側部分は反対方向に一律に傾く電界を有することになる。このように形成された電界によって液晶分子がどのように配列されるかを、第3図(D)に示す。図中、電界の横方向成分を矢印で示す。電界がコモン電極16からセグメント電極17に向って形成される場合で示す。開口18の右側においては、コモン電極16からセグメント電極17に向う電界は、図中右から左に向う方向の横方向成分を有する。開口18の左側においては、コモン電極16からセグメン

ト電極17に向う電界は、左から右に向う横方向成分を有する。この横方向電界によって、液晶分子は開口の右側と左側において、反対方向に傾くことになる。なお、開口18の部分と、コモン電極16のエッジとの間には、他の方向に配列された領域も形成される。

電極交差部における電界の分布を第3図(C)に概略的に示す。セグメント電極17が紙面垂直

ト電極17に向う電界は、左から右に向う横方向成分を有する。この横方向電界によって、液晶分子は開口の右側と左側において、反対方向に傾くことになる。なお、開口18の部分と、コモン電極16のエッジとの間には、他の方向に配列された領域も形成される。

このように、液晶分子が配列された電極交差部はたとえば、第3図(E)に示すように観察される。すなわち、開口18の左側に均質な広い領域D1が形成され、開口18の右側に同様に均質な広い領域D2が形成される。開口18の上部と下部に狭い領域D3とD4とが形成され、さらに上部においては開口18と領域D3との間にさらに小さな領域D4'が形成される。また、開口18の下部においては、領域D4と開口18との間に、同様に小さな領域D3'が形成される。これらの小さな領域D3、D4およびさらに小さな領域D3'、D4'は表示面積のごく一部を占めるにすぎないため、これらの領域の形状および位置が多少変化しても表示品質に与える影響は少ない。

開口の幅は、上述のように液晶層の約2倍以上とし、開口部における電界の方向を面法線から約45度以上傾けるのが好ましいが、開口を形成することによって、その部分でのコモン電極の抵抗が幾分増加する。この抵抗の増加を実質的な障害とならないように抑えるためには、開口の幅と開口両端に残るコモン電極の幅とを選択することが好ましい。たとえば、開口の両端に残るコモン電極の領域の幅の和を開口の幅の約5倍以上にすることが好ましい。

開口をセグメント電極の中央に配置すると、観察角度に対してこの液晶表示装置は対称的な性能を示す。少なくとも電極交差部の半分に関しては、常に表示が行われるため、液晶表示装置の法線近傍において極めて輝度、コントラストの悪いブラックホールの観察角度が生じることは防止できる。

開口の両端に形成される異なる配列方向を有する領域D3、D4はそれぞれ電極交差部の表示面積の約5%以下に抑える事ができる。

このように、均質で輝度、コントラストが極端

に低下するブラックホールのないC S H液晶表示装置が形成される。

以上、実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。たとえば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、電極交差部において、一方の電極に開口を設けることにより、電極間の電界分布を安定かつ均質にし、表示品質を向上することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本概念を示し、第1図(A)は構成1を示す平面図、第1図(B)は構成2を示す平面図、第1図(C)は電界分布を概略的に示す断面図、

第2図は従来の技術を示す図であり、第2図(A)は液晶分子を示す概略図、第2図(B)は

電極交差部における液晶分子の配列を説明するための概略断面図、第2図(C)はオン状態の液晶分子の配列を説明するための概略平面図、第2図(D)は第2図(C)の表示例を示す平面図、

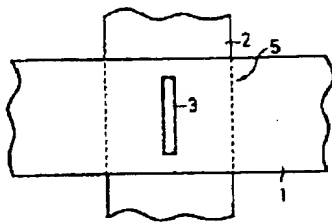
第3図は本発明の具体的実施例による液晶表示装置を示す図であり、第3図(A)は構成を示す斜視図、第3図(B)は電極交差部の配置を示す平面図、第3図(C)は電界分布を示す概略断面図、第3図(D)は液晶分子の配列を説明するための概略平面図、第3図(E)は表示例を示す平面図である。

1 6	コモン電極
1 7	セグメント電極
1 8	開口

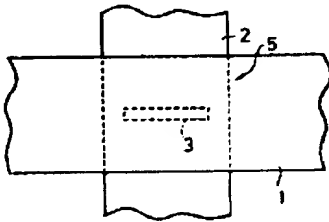
特許出願人 スタンレー電気株式会社  
代理人 弁理士 高橋 敏四郎

図において、

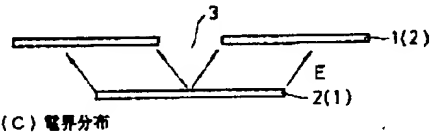
1	一方の組の電極
2	他方の組の電極
3	開口
5	電極交差部
1 1、1 2	ガラス基板
1 3、1 4	直交偏光子



(A) 構成1



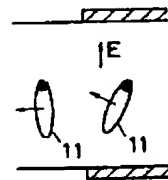
(B) 構成2



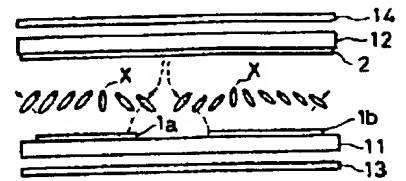
(C) 電界分布

本発明の基本概念  
第1図

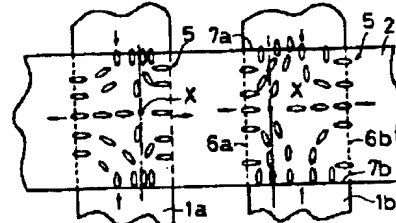
- 1: 一方の組の電極  
2: 他方の組の電極  
3: 開口  
5: 電極交差部



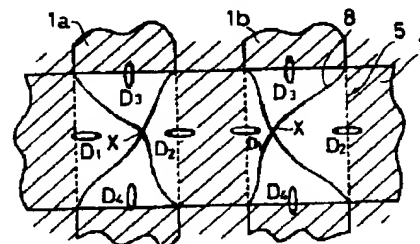
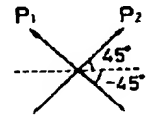
(A) 結晶分子



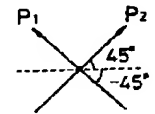
(B) 電極交差部



(C) オン状態の結晶分子の配列



(D) 表示例



従来の技術  
第2図

### 手続補正書 (自発)

平成 3年 3月11日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 平成 2年特許願第57783号

2. 発明の名称 液晶表示装置

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住所

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

名称

(230) スタンレー電気株式会社

4. 代理人

住所

〒103 東京都中央区日本橋小伝馬町1-3

日本橋ニシキビル702 ☎3662-0084

氏名

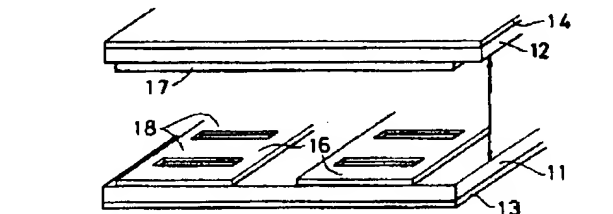
(9134) 井理士 高橋 敬四郎

5. 補正の対象

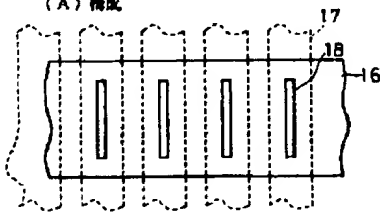
明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

別紙の通り



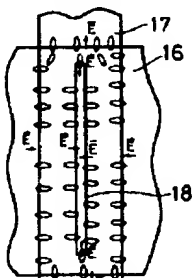
(A) 構成



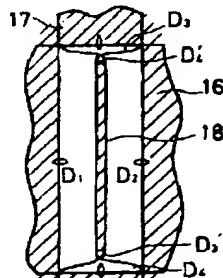
(B) 電極交差部



(C) 電界



(D) 液晶分子の配列



(E) 表示

本発明の実施例による結晶表示装置  
第3図

方式  
特許



- (1). 明細書第 3 頁第 13 行  
「セグメント電極」を「コモン電極」と補正する。
- (2). 明細書第 3 頁第 14 行  
「コモン電極 1 a、1 b」を「コモン電極 2」と補正する。
- (3). 明細書第 3 頁第 15 行  
「セグメント電極 2」を「セグメント電極 1 a、1 b」と補正する。
- (4). 明細書第 4 頁第 4 行  
「グメント電極」を「コモン電極」と補正する。